

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-337747

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

F25D 11/02

F25B 9/14

F25B 25/00

F25B 29/00

F25D 11/00

(21)Application number : 11-142263

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 21.05.1999

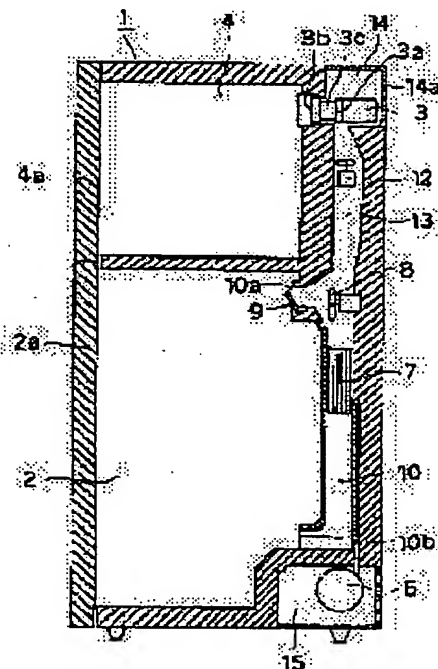
(72)Inventor : OGURA YOSHIKI

(54) REFRIGERATOR

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a refrigerator capable of performing a cooling in a cryogenic region and having a low running cost.

SOLUTION: In the refrigerator cooling a first cooling room 4 by a Stirling refrigerating machine 3 and cooling a second cooling room 2 by performing heat exchange with air passing through the inside of a circulation route 10 by a heat exchanger 7 connected with a compressor 6, cold air inside the circulation route 10 is introduced to a radiating side heat exchange part 3b of the Stirling refrigerating machine 3 via a supply air route 13 communicating with the circulation route 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-337747

(P2000-337747A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000. 12. 8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
F 2 5 D 11/02		F 2 5 D 11/02	Z 3 L 0 4 5
F 2 5 B 9/14	5 2 0	F 2 5 B 9/14	5 2 0 Z
25/00		25/00	A
			Z
29/00	4 4 1	29/00	4 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-142263

(22) 出願日 平成11年5月21日 (1999. 5. 21)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 小倉 義明

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫

Fターム (参考) 3L045 A A01 BA01 CA02 DA01 DA02

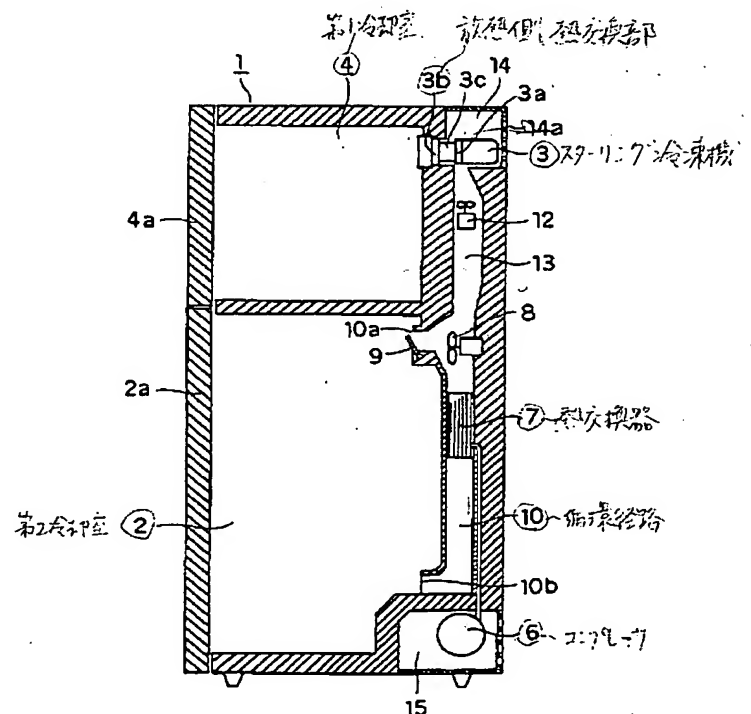
DA04 EA01 PA04

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】 極低温域の冷却を可能とするとともに、ランニングコストの低い冷蔵庫を提供する。

【解決手段】 スターリング冷凍機3により第1冷却室4を冷却するとともに、コンプレッサー6と連結される熱交換器7により循環経路10内を通る空気と熱交換して第2冷却室2を冷却する冷蔵庫において、循環経路10と連通する送風路13を介して循環経路10内の冷気をスターリング冷凍機3の放熱側熱交換部3bに導くようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1、第 2 冷却室と、第 1 冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、第 2 冷却室を冷却するコンプレッサーとを備えたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】 第 1 冷却室の急冷時に前記コンプレッサーによる冷気を第 1 冷却室に導くようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の冷蔵庫。

【請求項 3】 冷却室と、前記冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、コンプレッサーとを備え、前記コンプレッサーにより冷却された冷気を前記スターリング冷凍機の放熱側熱交換部に導くようにしたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 4】 冷却室と、前記冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、前記冷却室を冷却するコンプレッサーとを備え、前記冷却室の急冷時に前記コンプレッサーにより所定温度まで冷却するとともに、該所定温度に到達した後、前記スターリング冷凍機により冷却することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 5】 第 1、第 2 冷却室と、第 1 冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、第 2 冷却室を冷却するペルチェ素子とを備えたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 6】 冷却室と、前記冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、ペルチェ素子とを備え、前記ペルチェ素子の低温部で発生する冷熱を前記スターリング冷凍機の放熱側熱交換部に導くようにしたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 7】 前記低温部を前記放熱側熱交換部に密着したことを特徴とする請求項 6 に記載の冷蔵庫。

【請求項 8】 冷却室と、前記冷却室を冷却するペルチェ素子と、スターリング冷凍機とを備え、前記スターリング冷凍機の吸熱側熱交換部で発生する冷熱を前記ペルチェ素子の高温部に導くようにしたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 9】 前記吸熱側熱交換部と前記高温部とを密着したことを特徴とする請求項 8 に記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は冷蔵庫に関し、特に、スターリング冷凍機を用いた冷蔵庫に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の冷蔵庫はコンプレッサーを用いた冷凍サイクルが採用されている。この冷凍サイクルは冷媒としてフロンを使用しており、フロンの凝縮及び蒸発により所定の冷却性能が得られるようになっている。また、フロンはオゾン層を破壊する危険があるため、コンプレッサーに替えてペルチェ素子を使用した冷蔵庫が特開平 7-301479 号公報に開示されている。ペルチェ素子は半導体素子から成り、電流を流すと一方の低温部から吸熱し、他方の高温部から放熱を行って、低温部と高温部との間に温度差を生じさせる特性を有してい

る。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、コンプレッサーによる冷凍サイクルを使用した冷蔵庫の冷却能力では -30° 以下の極低温域を必要とする場合に対応することが困難である。また、急冷時に必要な冷却能力を保持するために大型のコンプレッサーが使用される。このため、冷蔵庫の庫内温度が安定した後、断続的に運転する際にその都度大きな電力を必要とし、ランニングコストがかかる問題がある。

【0004】一方、ペルチェ素子によっても同様に -30° 以下の極低温域を達成することが困難である。また、ペルチェ素子により所望の冷却能力を得るためにはコンプレッサーよりも大きな消費電力を必要とし、ランニングコストがかかる問題がある。

【0005】本発明は、極低温域の冷却を可能とするとともに、ランニングコストの低い冷蔵庫を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、第 1、第 2 冷却室と、第 1 冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、第 2 冷却室を冷却するコンプレッサーとを備えたことを特徴としている。

【0007】また本発明は、上記構成の冷蔵庫において、第 1 冷却室の急冷時に前記コンプレッサーによる冷気を第 1 冷却室に導くようにしたことを特徴としている。この構成によると、第 2 冷却室を冷却するコンプレッサーによる冷気の一部が第 1 冷却室に導かれて第 1 冷却室の急冷が行われる。

【0008】また本発明は、冷却室と、前記冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、コンプレッサーとを備え、前記コンプレッサーにより冷却された冷気を前記スターリング冷凍機の放熱側熱交換部に導くようにしたことを特徴としている。この構成によると、スターリング冷凍機の内部に充填された冷媒は圧縮により高温となり、放熱側熱交換部から放熱を行う。スターリング冷凍機はコンプレッサーにより冷却された冷気によって、放熱側熱交換部が冷却され、放熱が効率良く行われる。

【0009】また本発明は、冷却室と、前記冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、前記冷却室を冷却するコンプレッサーとを備え、前記冷却室の急冷時に前記コンプレッサーにより所定温度まで冷却するとともに、該所定温度に到達した後、前記スターリング冷凍機により冷却することを特徴としている。この構成によると、冷却室の温度が上昇した際にコンプレッサーによって冷却室が急冷される。冷却室の温度が所定温度に到達した後、スターリング冷凍機により冷却室が冷却されて、該所定温度が維持される。

【0010】また本発明は、第 1、第 2 冷却室と、第 1 冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、第 2 冷却室を

冷却するペルチェ素子とを備えたことを特徴としている。

【0011】また本発明は、冷却室と、前記冷却室を冷却するスターリング冷凍機と、ペルチェ素子とを備え、前記ペルチェ素子の低温部で発生する冷熱を前記スターリング冷凍機の放熱側熱交換部に導くようにしたことを特徴としている。この構成によると、スターリング冷凍機の内部に充填された冷媒は圧縮により高温となり、放熱側熱交換部から放熱を行う。スターリング冷凍機はペルチェ素子により発生した冷熱によって、放熱側熱交換部が冷却され、放熱が効率良く行われる。

【0012】また本発明は、上記構成の冷蔵庫において、前記低温部を前記放熱側熱交換部に密着したことを特徴としている。

【0013】また本発明は、冷却室と、前記冷却室を冷却するペルチェ素子と、スターリング冷凍機とを備え、前記スターリング冷凍機の吸熱側熱交換部で発生する冷熱を前記ペルチェ素子の高温部に導くようにしたことを特徴としている。この構成によると、ペルチェ素子はスターリング冷凍機により発生した冷熱によって高温部が冷却され、低温部が更に降温される。

【0014】また本発明は、上記構成の冷蔵庫において、前記吸熱側熱交換部と前記高温部とを密着したことを特徴としている。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図を参照して説明する。図1は第1実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。冷蔵庫本体1は扉4aにより前面を開閉される第1冷却室4と、扉2aにより前面を開閉される第2冷却室とを備えている。第1冷却室4の後部上方にはスターリング冷凍機3が配される冷凍機室14が設けられている。第2冷却室2の後部下方にはコンプレッサー6が配されるコンプレッサー室15が設けられている。

【0016】第2冷却室2の背面には上部と下部に流入口10a及び流出口10bが開口し、流入口10aと流出口10bとを連通する循環通路10が設けられている。流出口10bにはダンパー9が設けられている。循環通路10の経路途中には送風ファン8及び熱交換器7が設けられ、熱交換器7はコンプレッサー6と連結されている。

【0017】コンプレッサー6が稼働されると、送風ファン8が回転して第2冷却室2内の空気は流出口10bから循環通路10に侵入して上昇する。そして、コンプレッサー6により低温に保持された熱交換器7との間で熱交換が行われた後、流入口10aから第2冷却室2に戻るようになっている。これにより第2冷却室2の庫内が冷却されるようになっている。

【0018】スターリング冷凍機3はシリンダ3c内をピストン（不図示）が往復運動することにより、ヘリウムガス、水素ガス、窒素ガス等の作動媒体が圧縮空間と

膨張空間との間を移動して圧縮、膨張される。圧縮空間で圧縮された作動媒体は放熱側熱交換部3aにより冷凍機室14内の空気と熱交換されて放熱冷却される。冷却された作動媒体は膨張空間で膨張されて更に冷却され、第1冷却室4に臨む吸熱側熱交換部3bにより第1冷却室4内の空気と熱交換される。これにより第1冷却室4の庫内が冷却されるようになっている。

【0019】冷凍機室14と循環通路10とは送風路13により連通されている。送風路13内には送風ファン12が設けられている。コンプレッサー6が稼働されると、送風ファン12が回転して、熱交換器7によって冷却された空気の一部が送風路13を通して冷凍機室14内に流入する。この時、スターリング冷凍機3の放熱側熱交換部3bを冷却して排気口14aから排気されるようになっている。

【0020】本実施形態によると、スターリング冷凍機3により冷却される第1冷却室4とコンプレッサー6により冷却される第2冷却室2とを有するので、例えば第2冷却室2を-16℃の低温にし、第1冷却室4を-30℃の極低温にして用途に分けて使用することができ、使い勝手のよい冷蔵庫を得ることができる。

【0021】また、コンプレッサー6により冷却される循環通路10内の空気によりスターリング冷凍機3の放熱側熱交換部3aを冷却することによって、高温の作動媒体の放熱を促進することができる。従って、吸熱側熱交換部3bを効率良く冷却することができ、スターリング冷凍機3の冷却効率を向上させることができる。

【0022】図2は第2実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。図1の第1実施形態と同一の部分については同一の符号を付している。第1実施形態と異なる点は、送風路13は冷凍機室14と連通せずに、第1冷却室4に臨んで開口している点である。第1冷却室4の開口部にはダンパー11が設けられている。その他の構成は第1実施形態と同一である。

【0023】このような構成によると、第1冷却室4はスターリング冷凍機3により冷却され、第2冷却室2はコンプレッサー6により冷却される。第1冷却室4内の食品等の出し入れの為に扉4aが開閉されて第1冷却室4内の温度が上昇すると、コンプレッサー6及び送風ファン12が稼働する。そして、熱交換器7により冷却された冷気が送風路13を通して第1冷却室4に流入し、第1冷却室4が急冷される。

【0024】第1冷却室4の設定温度近傍まで庫内温度が低下すると、コンプレッサー6及び送風ファン12が停止される。その後、第1冷却室4はスターリング冷凍機3により冷却され、設定温度に到達する。そして、第1冷却室4が設定温度より低いときはスターリング冷凍機3を停止し、設定温度より高くなるとスターリング冷凍機3が稼働されて所定の温度範囲を維持するようになっている。

【0025】これにより、急冷が困難なスターリング冷凍機3を補助してコンプレッサー6により第1冷却室4を急冷することができ、第1冷却室4内の食品等の劣化を防止することができる。尚、第1冷却室4内の空気は、図示しない連通路により第2冷却室に流入し、第1、第2冷却室4、2の圧力が維持されるようになっていく。

図3 (開閉5) 【0026】図3は第3実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。図1の第1実施形態と同一の部分については同一の符号を付している。第1実施形態と異なる点は、コンプレッサー6 (図1参照) に替えてベルチェ素子21を設けた点である。熱交換器7はベルチェ素子21の低温部21aが密着されて吸熱され、ベルチェ素子21の高温部21bから開口部1aを介して放熱されるようになっている。その他の構成は第1実施形態と同一である。

【0027】本実施形態によると、ベルチェ素子21の低温部21aと密着した熱交換器7によって循環通路10内の空気は冷却される。その冷気は、流入口10aから第2冷却室2に放出されるとともに、送風路13を通じてスターリング冷凍機3の放熱側熱交換部3bを冷却する。従って、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。更に、コンプレッサー6を使用しないので作動媒体であるフロンを使用せず、オゾン層破壊や地球温暖化等の環境に対して有益な冷蔵庫を得ることができる。

図4 (開閉4) 【0028】また、図4の第4実施形態に示すように、送風路13及び送風ファン12に替えて、ヒートパイプ22によりベルチェ素子21の低温部21aとスターリング冷凍機3の放熱側熱交換部3bとを連結してもよい。このようにしても第3実施形態と同様に、ベルチェ素子21の低温部21aで得られる冷熱をスターリング冷凍機3の放熱側熱交換部3bに導いて放熱側熱交換部3bを冷却することができる。

図5 (開閉5) 【0029】図5は第5実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。図3の第3実施形態と同一の部分については同一の符号を付している。冷蔵庫本体1は扉5aにより前面を開閉される冷却室5を備えている。冷却室5の背面には上部と下部に流入口10a及び流出口10bが開口し、流入口10aと流出口10bとを連通する循環通路10が設けられている。流出口10bにはダンパー9が設けられている。

【0030】循環通路10の経路途中には送風ファン8及び熱交換器7が設けられている。循環通路10の後部上方にはスターリング冷凍機3が配される冷凍機室14が設けられている。スターリング冷凍機3の吸熱側熱交換部3aは熱交換器7と密着されている。

【0031】スターリング冷凍機3の放熱側熱交換部3bには低温部21a、23aが密着されたベルチェ素子21、23が配されている。ベルチェ素子21、23の高温部21b、23bからの放熱は冷凍機室14の背面

に設けられた排気口14aから外部に放出されるようになっている。

【0032】スターリング冷凍機3が稼働されると、送風ファン8が回転して冷却室5内の空気は流出口10bから循環通路10に侵入して上昇する。そして、スターリング冷凍機3の吸熱側熱交換部3aにより低温に保持される熱交換器7との間で熱交換が行われた後、流入口10aから冷却室5に戻るようになっていく。これにより冷却室5の庫内が冷却されるようになっている。

【0033】この時、ベルチェ素子21、23の低温部21a、23aによりスターリング冷凍機3の放熱側熱交換部3bが冷却され、スターリング冷凍機3内の高温の作動媒体の放熱を促進することができる。従って、吸熱側熱交換部3aを効率良く冷却することができ、スターリング冷凍機3の冷却効率を向上させることができる。

図6 (開閉6) 【0034】図6は第6実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。図3の第3実施形態と同一の部分については同一の符号を付している。第3実施形態と異なる点は、循環通路10と連通する送風路13に替えて、独立の送風路25を設けている点である。送風路25はスターリング冷凍機3の吸熱側熱交換部3aの近傍とベルチェ素子21の高温部21bの近傍とを連通している。送風路25内には送風ファン26が配されている。その他の構成は第3実施形態と同様である。

【0035】スターリング冷凍機3が稼働されると、送風ファン26が回転し、スターリング冷凍機3の吸熱側熱交換部3aで得られる冷気がベルチェ素子21の高温部21bに導かれるようになっている。これにより、ベルチェ素子21の高温部21bが冷却されて低温部21aをより低温にすることができる。従って、ベルチェ素子21の冷却効率を向上させることができ、第2冷却室2を冷却する消費電力の大きいベルチェ素子21の稼働率を下げる可以降低。その結果、ランニングコストを削減することができる。

図7 (開閉7) 【0036】図7は第7実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。図4の第4実施形態と同一の部分については同一の符号を付している。第4実施形態と異なる点は、ヒートパイプ22によりスターリング冷凍機3の吸熱側熱交換部3aとベルチェ素子21の高温部21bとを連結している点である。その他の構成は第4実施形態と同様である。

【0037】本実施形態によると、第6実施形態 (図6参照) と同様に、スターリング冷凍機3の吸熱側熱交換部3aで得られる冷熱がヒートパイプ22を介してベルチェ素子21の高温部21bに導かれて高温部21bを冷却することができる。従って、第6実施形態と同様の効果を得ることができる。

図8 (開閉8) 【0038】図8は第8実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。図3の第3実施形態と同一の部分について

は同一の符号を付している。冷蔵庫本体 1 は扉 5 a により前面を開閉される冷却室 5 を備えている。冷却室 5 の背面には上部と下部に流入口 10 a 及び流出口 10 b が開口し、流入口 10 a と流出口 10 b とを連通する循環通路 10 が設けられている。流出口 10 b にはダンパー 9 が設けられている。

【0039】循環通路 10 の経路途中には送風ファン 8 及び熱交換器 7 が設けられている。熱交換器 7 にはペルチェ素子 21 の低温部 21 a が密着されている。循環通路 10 の後部上方にはスターリング冷凍機 3 が配される冷凍機室 14 が設けられている。

【0040】スターリング冷凍機 3 の吸熱側熱交換部 3 a は連結部材 24 を介してペルチェ素子 21 の高温部 21 b に密着されている。連結部材 24 は銅やアルミニウム等の熱伝導率の高い材料が用いられる。

【0041】ペルチェ素子 21 が稼働されると、送風ファン 8 が回転して冷却室 5 内の空気は流出口 10 b から循環通路 10 に侵入して上昇する。そして、ペルチェ素子 21 の低温部 21 a により低温に保持される熱交換器 7 との間で熱交換が行われた後、流入口 10 a から冷却室 5 に戻るようになっている。これにより冷却室 5 の庫内が冷却されるようになっている。

【0042】この時、ペルチェ素子 21 の高温部 21 b が、連結されるスターリング冷凍機 3 の吸熱側熱交換部 3 b とほぼ同じ温度であるので、ペルチェ素子 21 の低温部 21 a の温度をさらに低下させることが可能である。従って、第 6 実施形態と同様に、ペルチェ素子 21 の冷却効率を向上させてランニングコストを削減することができる。更に、スターリング冷凍機 3 による冷却より低温の冷却室を簡単に実現することができる。

【0043】

【発明の効果】本発明によると、例えば -16℃ の低温の冷却室と、-30℃ の極低温の冷却室とを用途に分けて使用することができ、使い勝手のよい冷蔵庫を得ることができる。

【0044】また本発明によると、急冷が困難なスターリング冷凍機によって冷却される冷却室をコンプレッサーにより急冷することができるので、扉の開閉等による温度上昇に対して冷却室内の食品等の劣化を防止することができる。

【0045】また本発明によると、冷却室をコンプレッサーにより急冷するとともに、スターリング冷凍機により設定温度を維持するので、消費電力の大きなコンプレッサーを急冷時のみ稼働すればよく、ランニングコストを削減できる。

【0046】また本発明によると、例えば -16℃ の低温の冷却室と、-30℃ の極低温の冷却室とを用途に分けて使用することができ、使い勝手のよい冷蔵庫を得ることができる。更に、コンプレッサーを使用しないので作動媒体であるフロンを使用せず、オゾン層破壊や地球

温暖化等の環境に対して有益な冷蔵庫を得ることができる。

【0047】また本発明によると、ペルチェ素子の低温部の冷熱によりスターリング冷凍機の放熱側熱交換部を冷却することにより、スターリング冷凍機の冷却効率を向上させることができ、消費電力を低減することができる。更に、ペルチェ素子の低温部とスターリング冷凍機の放熱側熱交換部を密着してより効率良く放熱側熱交換部を冷却することができる。

10 【0048】また本発明によると、ペルチェ素子の高温部がスターリング冷凍機の吸熱側熱交換部により冷却されるので、ペルチェ素子の低温部の温度をさらに低くすることができる。従って、冷却室の冷却効率を向上させることができるとともに、消費電力の大きいペルチェ素子の稼働率低下によって、ランニングコストを削減することができる。

【0049】また本発明によると、ペルチェ素子の高温部をスターリング冷凍機の吸熱側熱交換部とほぼ同じ温度まで低下させることができるので、スターリング冷凍機による冷却よりも更に低温の冷却室を簡単に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。

【図 2】 本発明の第 2 実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。

【図 3】 本発明の第 3 実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。

【図 4】 本発明の第 4 実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。

【図 5】 本発明の第 5 実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。

【図 6】 本発明の第 6 実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。

【図 7】 本発明の第 7 実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。

【図 8】 本発明の第 8 実施形態の冷蔵庫を示す側面断面図である。

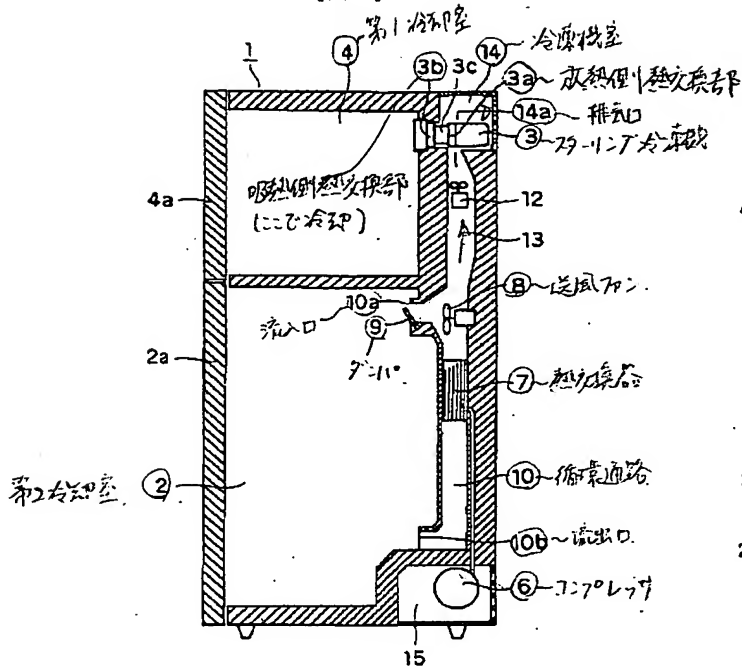
【符号の説明】

- 40 1 冷蔵庫本体
2 第 2 冷却室
3 スターリング冷凍機
3 a 吸熱側熱交換部
3 b 放熱側熱交換部
4 第 1 冷却室
5 冷却室
6 コンプレッサー
7 熱交換器
8、12、26 送風ファン
50 9、11 ダンパー

- 10 循環経路
13、25 送風路
21、23 ペルチェ素子

- 21a、23a 低温部
21b、23b 高温部
22 ヒートパイプ

【図1】



第2冷却室の大部分を以て、スクリュー冷凍機の
熱交換部と冷却部

【図3】

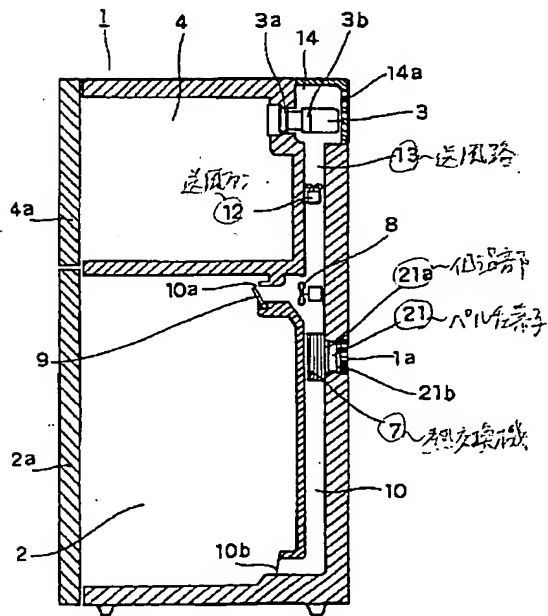
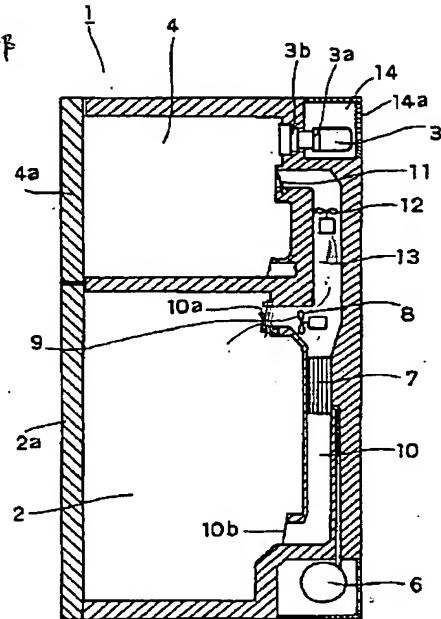


図1の冷却室の大部分にペルチェ素子を用

【図2】



第1冷却室の温度を上げて、
急冷可能な状態にする。

【図4】

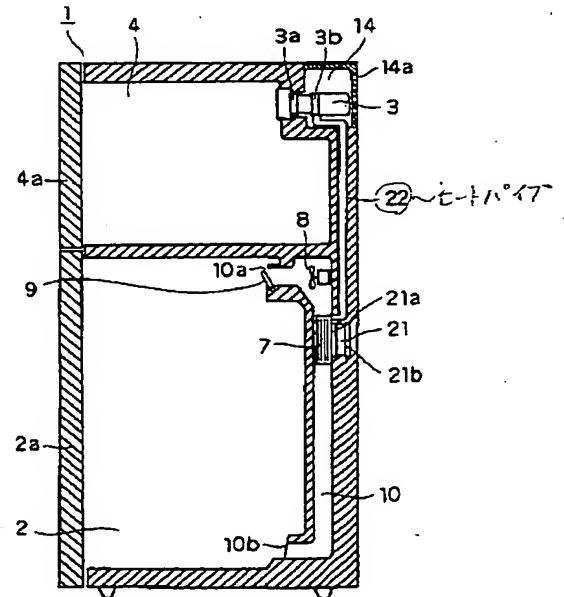
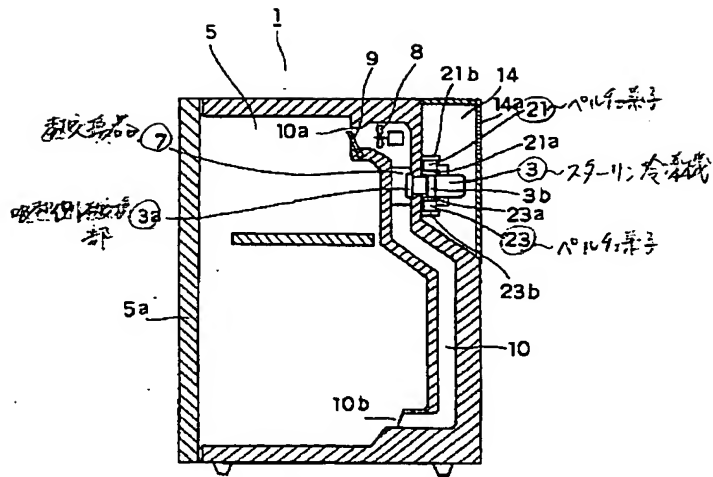


図3の送風路は、送風ファンに代えて
ヒートパイプで接続

【図 5】



スリニ冷却、スリニ冷却部 3b と。
パルチ素子 23 冷却

【図 6】

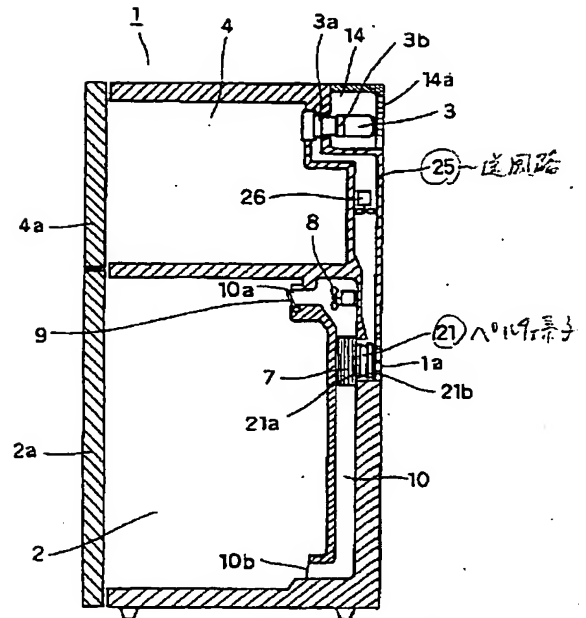


図 3 との違い：送風路 13 と独立した送風路 25 とした。
パルチ素子 21 の高温側部 21a を冷却して消費電力を減らす。

【図 8】

【図 7】

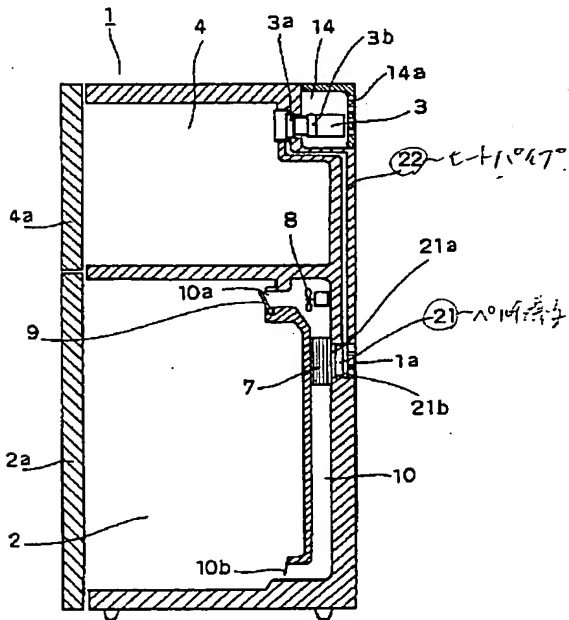


図 4 と異なる点：ヒートパイプで、パルチ素子 21 の
高温側 21a を冷却

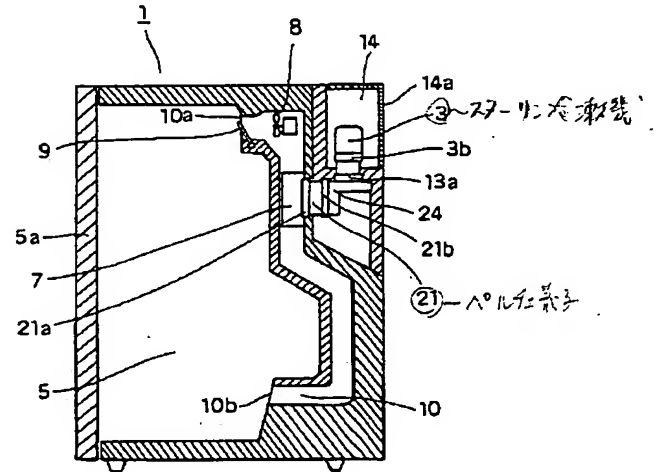


図 3 と異なる点：スリニ冷却で、
パルチ素子 21 の高温側 21a を冷却する。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

F 25 D 11/00

識別記号

101

F I

F 25 D 11/00

テ-マコ-ト (参考)

101W